

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>7</sup> (参考)
H 0 1 L 21/304	6 4 3	H 0 1 L 21/304	6 4 3 A 3 B 2 0 1
			6 4 3 C 5 F 0 3 1
B 0 8 B 3/02		B 0 8 B 3/02	B 5 F 0 4 3
			D
H 0 1 L 21/306		H 0 1 L 21/68	N
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-187999 (P2001-187999)

(22) 出願日 平成13年6月21日 (2001.6.21)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 佐藤 雅伸

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(74) 代理人 100093056

弁理士 杉谷 勉

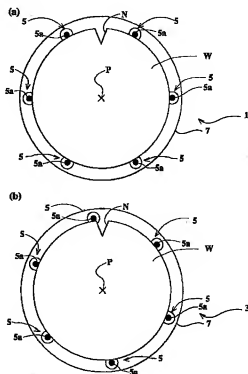
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 基板洗浄装置

## (57) 【要約】

【課題】 基板の周縁を効率よく洗浄する基板洗浄装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 表面洗浄ユニット1と裏面洗浄ユニット3とは、基板Wの周縁を支持させる支持ピン5が立設されたスピンチャック7をそれぞれ備え、表面・裏面洗浄ユニット1, 3側では、スピンチャック7の互いに異なる箇所に支持ピン5を備えるようにスピンチャック7をそれぞれ構成する。表面・裏面洗浄ユニット1, 3間で基板Wを表裏反転させて基板Wを載せかえようと、一方の洗浄ユニット1, 3で支持ピン5が邪魔になって洗浄することができない基板Wの周縁は、他方の洗浄ユニット1, 3では支持ピン5がないので、表面または裏面のいずれにおいても2流体ノズルからミスト化された洗浄液の回り込みにより基板Wの周縁を洗浄することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ミスト化した洗浄液を基板に供給して基板を洗浄処理する基板洗浄装置であって、  
基板の表面を洗浄処理する表面洗浄手段と、基板の裏面を洗浄処理する裏面洗浄手段と、前記2つの洗浄手段間で基板を表裏反転させて基板を載せかえる移載手段とを備え、

前記表面洗浄手段は、基板の表面を上側にして、基板の周縁複数箇所を支持することにより、基板を水平姿勢で保持する第1の基板保持手段と、洗浄液と加圧された気体とを混合してミスト化した洗浄液を生成し、このミスト化した洗浄液を基板の表面に供給する第1の2流体ノズルとを備え、

前記裏面洗浄手段は、基板の裏面を上側にして、基板の周縁複数箇所を支持することにより、基板を水平姿勢で保持する第2の基板保持手段と、洗浄液と加圧された気体とを混合してミスト化した洗浄液を生成し、このミスト化した洗浄液を基板の裏面に供給する第2の2流体ノズルとを備え、  
かつ、前記第1および第2の基板保持手段は、互いに基板の周縁の異なる箇所を支持することを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板洗浄装置において、

第1および第2の基板保持手段は、基板の周縁を支持する支持部材をそれぞれ備えたとともに、第1および第2の基板保持手段の互いに異なる箇所に前記支持部材を備えることを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の基板洗浄装置において、

各2流体ノズルは、揺動可能にそれぞれ構成されていることを特徴とする基板洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板、液晶表示器のガラス基板、フォトリソ用のガラス基板、光ディスク用の基板（以下、単に基板と称する）に洗浄液を供給して洗浄処理を施す基板洗浄装置に係り、特に、洗浄液と加圧された気体とを混合してミストを形成する2流体ノズルを用いて洗浄する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、基板の洗浄処理を施す基板洗浄装置において基板を水平姿勢に保持するものとして、例えば基板の周縁を支持ピンなどで支持するチャックタイプなどがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基板の周縁を支持するチャックタイプのような基板洗浄装置では、基板を洗浄するときに基板の周縁を支持する支持ピンが邪魔になって、基板の周縁を洗浄することができな

い。

【0004】例えば、高速回転している基板にブラシまたはスポンジを直接的に接触させてスクラブ洗浄する物理的洗浄の場合には、ブラシまたはスポンジが支持ピンに接触するので、基板の周縁を洗浄することができない。

【0005】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、基板の周縁を効率よく洗浄する基板洗浄装置を提供することを目的とする。

10 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、ミスト化した洗浄液を基板に供給して基板を洗浄処理する基板洗浄装置であって、基板の表面を洗浄処理する表面洗浄手段と、基板の裏面を洗浄処理する裏面洗浄手段と、前記2つの洗浄手段間で基板を表裏反転させて基板を載せかえる移載手段とを備え、前記表面洗浄手段は、基板の表面を上側にして、基板の周縁複数箇所を支持することにより、基板を水平姿勢で保持する第1の基板保持手段と、洗浄液と加圧された気体とを混合してミスト化した洗浄液を生成し、このミスト化した洗浄液を基板の表面に供給する第1の2流体ノズルとを備え、前記裏面洗浄手段は、基板の裏面を上側にして、基板の周縁複数箇所を支持することにより、基板を水平姿勢で保持する第2の基板保持手段と、洗浄液と加圧された気体とを混合してミスト化した洗浄液を生成し、このミスト化した洗浄液を基板の裏面に供給する第2の2流体ノズルとを備え、かつ、前記第1および第2の基板保持手段は、互いに基板の周縁の異なる箇所を支持することを特徴とするものである。

30 【0007】【作用・効果】請求項1に記載の発明によれば、第1の基板保持手段を備えることで周縁複数箇所が支持された基板は、基板の表面を上側にした状態で水平姿勢に保持されて、第2の基板保持手段を備えることで周縁複数箇所が支持された基板は、基板の裏面を上側にした状態で水平姿勢に保持される。一方で、表面洗浄手段を備えることで第1の2流体ノズルから吐出されたミスト化した洗浄液は、第1の基板保持手段によって水平姿勢に保持された基板の表面に供給されて、基板の表面が洗浄されて、裏面洗浄手段を備えることで第2の2流体ノズルから吐出されたミスト化した洗浄液は、第2の基板保持手段によって水平姿勢に保持された基板の裏面に供給されて、基板の裏面が洗浄される。また、2つの洗浄手段間では移載手段によって基板を表裏反転させることで、基板の表面・裏面洗浄の切り換えが行われる。

40 【0008】このとき、洗浄液と加圧された気体とを混合してミスト化した洗浄液を生成する第1および第2の2流体ノズルを用いることによって、基板の周縁において第1および第2の2流体ノズルから吐出されたミスト

の表面・裏面間での回り込みがある。さらに、第1および第2の基板保持手段によって互いに基板の周縁の異なる箇所を支持することで、以下の作用・効果を奏する。つまり、表面洗浄手段で基板の表面を洗浄する際に、第1の基板保持手段によって支持された箇所が邪魔になって洗浄することができない表面の周縁は、裏面洗浄手段で基板の裏面を洗浄する際には、その箇所には第2の基板保持手段によって支持されていないので、裏面からのミストの回り込みによりその周縁を洗浄することができる。逆に、裏面洗浄手段で基板の裏面を洗浄する際に、第2の基板保持手段によって支持された箇所が邪魔になって洗浄することができない裏面の周縁は、表面洗浄手段で基板の表面を洗浄する際には、その箇所には第1の基板保持手段によって支持されていないので、表面からのミストの回り込みによりその周縁を洗浄することができる。

【0009】従って、第1および第2の基板保持手段によって互いに基板の周縁の異なる箇所を支持することで、一方の洗浄手段で一方の基板保持手段によって支持される箇所が邪魔になって洗浄することができない基板の周縁は、他方の洗浄手段で洗浄する際には、その箇所には他方の基板保持手段によって支持されていないので、表面または裏面のいずれにおいてもミストの回り込みにより基板の周縁を洗浄することができる。

【0010】また、第1および第2の基板保持手段によって互いに基板の周縁の異なる箇所を支持する手法として、以下のような手法がある。例えば、請求項1に記載の基板洗浄装置において、第1および第2の基板保持手段は、基板の周縁を支持する支持部材をそれぞれ備えるとともに、第1および第2の基板保持手段の互いに異なる箇所にはその支持部材を備える手法（請求項2に記載の発明）である。

【0011】請求項2に記載の発明によれば、基板の周縁を支持する支持部材をそれぞれ備えるとともに、第1および第2の基板保持手段の互いに異なる箇所における支持部材を備えるというように、支持部材側で互いに基板の周縁の異なる箇所を支持することで、以下の作用・効果を奏する。つまり、表面洗浄手段で基板の表面を洗浄する際に、第1の基板保持手段側の支持部材が邪魔になって洗浄することができない表面の周縁は、裏面洗浄手段で基板の裏面を洗浄する際には、第2の基板保持手段側の支持部材が邪魔になって洗浄することができない裏面の周縁は、表面洗浄手段で基板の表面を洗浄する際には、第1の基板保持手段側の支持部材に支持されていないので、表面からのミストの回り込みによりその周縁を洗浄することができる。従って、一方の洗浄手段で一方の基板保持手段側の支持部材が邪魔にな

って洗浄することができない基板の周縁は、他方の洗浄手段で洗浄する際には、他方の洗浄手段側の支持部材に支持されていないので、表面または裏面のいずれにおいてもミストの回り込みにより基板の周縁を洗浄することができる。

【0012】また、請求項1または請求項2に記載の基板洗浄装置において、各2流体ノズルを、揺動可能にそれぞれ構成する（請求項3に記載の発明）。このように2流体ノズルを構成することで、2流体ノズルを揺動させながら、ミスト化された洗浄液を基板に供給して洗浄することができる。さらに好ましくは、基板を面内に回転させる基板回転手段を備えることで、基板回転手段によって基板を面内に回転させながら、2流体ノズルを揺動させることができる。これによって、2流体ノズルが基板の直径分を往復することができるように2流体ノズルを揺動させるだけで、基板の周縁を含む全面をまんべんなく洗浄することができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は実施例に係る基板洗浄装置での表面または裏面洗浄ユニットの概略構成を示す縦断面図およびブロック図であり、図2は表面または裏面洗浄ユニットに基板が載置されたときの状態を示す縦断面図であり、図3は表面または裏面洗浄ユニット中でのスピンドルの平面図であり、図4は実施例に係る洗浄ノズル（2流体ノズル）の構成を示す縦断面図であり、図5は表面または裏面洗浄ユニットなどを備えた基板洗浄装置を平面視したときのブロック図である。

【0014】図中、符号1は表面洗浄ユニットであり、符号3は裏面洗浄ユニットである。この表面洗浄ユニット1または裏面洗浄ユニット3は、円柱状に形成される6個の支持ピン5が立設された円板状のスピンドック7を備えたチャックタイプである。なお、図1では、図面が煩雑になるのを避けるために支持ピン5は2個のみを図示している。このスピンドック7は、底面に連結された回転軸9を介して電動モータ11に回転駆動されるようになっており、この回転駆動により支持ピン5で周縁Weを当接支持された基板Wが回転中心P周りに水平面内で回転される。表面洗浄ユニット1、裏面洗浄ユニット3、支持ピン5、支持ピン5が立設されたスピンドック7、および回転軸9と電動モータ11とは、本発明における表面洗浄手段、裏面洗浄手段、支持部材、基板保持手段、および基板回転手段にそれぞれ相当する。さらに、表面洗浄ユニット1側のスピンドック7、および裏面洗浄ユニット側のスピンドック7は、本発明における第1の基板保持手段、および第2の基板保持手段にそれぞれ相当する。

【0015】表面洗浄ユニット1においてスピンドック7に基板Wを載置する場合には、図2(a)に示すように、基板Wの表面Wsが上側に向くように基板Wを載

置する。載置された基板Wの周縁Weのうち複数箇所が、支持ピン5の当接部5aに当接されて支持される。6個の支持ピン5が、このように周縁Weを支持することとて基板Wが水平姿勢に保持される。

【0016】裏面洗浄ユニット3においてスピチャック7に基板Wを載置する場合には、図2(b)に示すように、基板Wの裏面が上側に向くように基板Wを載置する。同様に、載置された基板Wの周縁Weのうち複数箇所が、支持ピン5の当接部5aに当接されて支持されるとともに、基板Wが水平姿勢に保持される。

【0017】表面洗浄ユニット1中のスピチャック7は、図3(a)に示すような位置に6個の支持ピン5を立設している。裏面洗浄ユニット3中のスピチャック7は、図3(b)に示すような位置に6個の支持ピン5を立設している。すなわち、表面・裏面洗浄ユニット1、3側では、スピチャック7の互いに異なる箇所から支持ピン5を備えるようにスピチャック7をそれぞれ構成している。

【0018】なお、基板Wのアライメント合わせや位置合わせなどを容易に行わせるために、基板Wには、オリエンテーションフラット(Orientation Flat)(俗に「オリフラ」とも呼ばれている)、またはノッチ(Notch)が刻まれている。本実施例ではノッチを例に採って説明し、図3に示すような位置に基板WのノッチNが位置するように基板Wが載置されているとする。そして、本実施例では、基板Wを面内回転させる。表面・裏面洗浄ユニット1、3間で基板Wを表裏反転させて載せかえているので、図3(a)、(b)に示すように基板WのノッチNは、それぞれ同じ方向を向く。

【0019】再度、図1の説明に戻ると、スピチャック7の周囲には、加圧された気体Gと、洗浄液Sとを混合してミストMを生成する2流体式の洗浄ノズル13(以下、「2流体ノズル13」と略記する)から吐出されたミストMが飛散することを防止するための飛散防止カップ15が備えられている。この飛散防止カップ15は、未洗浄の基板Wをスピチャック7から受け取る際に図中の矢印で示すようにスピチャック7に対して昇降するように構成されている。表面洗浄ユニット1側の2流体ノズル13、および裏面洗浄ユニット3側の2流体ノズル13は、本発明における第1の2流体ノズル、および第2の2流体ノズルにそれぞれ相当する。

【0020】2流体ノズル13は、図1に示すように、支持アーム17によって吐出口を基板Wの表面Wsまたは裏面に対して傾斜方向で支持されており、図中の矢印で示すように駆動機構19によって支持アーム17ごと昇降/揺動されるようになっている。揺動に関して詳述すると、駆動機構19によって支持アーム17を図2中の矢印で示すように上下に揺動するように操作すること、支持アーム17によって支持された2流体ノズル13は、上下に揺動可能に構成されることになる。

【0021】2流体ノズル13の胴部には、洗浄液Sを供給する供給管21aと、加圧圧搾された気体Gを導入するガス導入管21bとが連結されている。供給管21aには、コントローラ23によって開閉制御される制御弁25を介して接続された超純水供給装置27から、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)が添加された超純水が洗浄液Sとして供給されるように構成されている。またガス導入管21bには、コントローラ23によって開閉制御される制御弁29と、同じくコントローラ23によって気体Gの加圧や減圧などの圧力調整を行う圧力調整器31とを介して接続された気体供給装置33から、気体Gが供給されるように構成されている。

【0022】なお、本実施例では、洗浄液Sとして二酸化炭素が添加された超純水を使用しているが、酸、アルカリ、純水のみ、およびオゾンを純水に溶解したオゾン水などに例示されるように、通常の基板洗浄に用いられる洗浄液ならば、特に限定されない。また、本実施例では、二酸化炭素が添加された超純水を洗浄液Sとして使用することで、比抵抗値が下がり、基板Wの表面Wsまたは裏面と洗浄液Sとの摩擦により発生する静電気が抑制されて、基板Wの絶縁破壊を防止することができる。

【0023】また気体Gに用いられるガスとして、本実施例では不活性ガスである窒素(N<sub>2</sub>)を用いている。不活性ガスとして、例えば空気、アルゴン(Ar)などがある。本実施例では、不活性ガスを用いることで洗浄液Sや基板Wに対して化学反応を起こさないので、洗浄液Sや基板Wに悪影響を与えることはない。

【0024】なお、上述した電動モータ11と、駆動機構19と、制御弁25、29と、超純水供給装置27と、気体供給装置33とは、コントローラ23によって統一的に制御されるようになっている。

【0025】次に、2流体ノズル13について、図4を参照して説明する。2流体ノズル13内の混合部35は、支持部37を介して、ガス導入管21bの外側を、供給管21aが取り囲む構造、つまり供給管21aの中をガス導入管21bが挿入されている2重管の構造で構成されている。また2流体ノズル7の先端部39は、オリフィス状の管と、ミストMを加速させる直穴円筒管である加速管とで接続されて構成されている。なお、供給管21aやガス導入管21bの形状については、例えば湾曲状に延在された管や角筒状の管であってもよく、特に限定されないが、2流体ノズル13の内部から発塵するパーティクルを抑制するためには、個々の管は直穴円筒管、特にガス導入管21bは直穴円筒管で形成される方が好ましい。

【0026】次に、表面・裏面洗浄ユニット1、3などを備えた基板洗浄装置全体の概略について、図5を参照して説明する。本実施例に係る基板洗浄装置は、表面洗浄ユニット1と裏面洗浄ユニット3とをそれぞれ2つずつ備えるとともに、基板Wを供給する、または基板Wを

回収するためのインデкса部IDを備えている。

【0027】インデкса部IDは、複数枚の仕切り部材（図示省略）によって上下方向に仕切られており、仕切り部材によって仕切られた収容室（図示省略）ごとに基板Wが1枚ずつ収容されるように構成されている。基板Wをインデкса部IDから供給する場合には、インデкса部IDの収容室に予め収容されている基板Wを、後述する搬送用ロボットTRのアームAによって取り出す。基板Wをインデкса部IDに回収する場合には、後述する搬送用ロボットTRのアームAによって基板Wをインデкса部IDの収容室に収容させる。

【0028】また、各洗浄ユニット1、3、インデкса部ID間で基板Wを搬送するアームA付きの搬送用ロボットTRが、表面・裏面洗浄ユニット1、3間にある搬送路41上に設置されている。この搬送用ロボットTRは、図中の矢印で示すように移動可能に構成されているとともに、アームAは、図中の矢印で示すように回転可能に構成されている。さらにアームAは、搬送用ロボットTRに対して伸縮可能に構成されている。

【0029】また、搬送路41には、基板Wを表裏反転させるための基板反転ユニットRが設置されている。表面・裏面洗浄ユニット1、3間で基板Wを搬送する場合には、搬送用ロボットTRを介して、基板反転ユニットRに基板Wを一旦載置して、基板反転ユニットRによって基板Wを表裏反転させる。この搬送用ロボットTRと基板反転ユニットRとは、本発明における转载手段に相当する。

【0030】次に、上述のように構成されている基板洗浄装置による基板に関する一連の洗浄処理について、図6のフローチャート、および図7、図8の各洗浄処理における基板洗浄装置の様子を平面視したときのブロック図を参照して説明する。

【0031】（ステップS1）基板Wをインデкса部IDから供給する搬送用ロボットTRのアームAがインデкса部IDの収容室に収容されている基板Wを取り出せるように、搬送用ロボットTRをインデкса部IDの近くにまで移動させる。

【0032】（ステップS2）表面洗浄ユニット1で基板Wの表面Wsを洗浄する搬送用ロボットTRのアームAによって取り出された基板Wを表面洗浄ユニット1のスピンドル7に載置するために、搬送用ロボットTRを表面洗浄ユニット1の近くにまで移動させる。なお、ステップS1でインデкса部ID内に収容されている基板Wの裏面に上側を向いている場合には、表面洗浄ユニット1に基板Wを搬送するまでに、搬送用ロボットTRを介して、基板反転ユニットRに基板Wを一旦載置して、基板反転ユニットRによって基板Wの裏面を表面Wsに反転させる。そして表面Wsに反転された基板Wを、搬送用ロボットTRを介して、表面洗浄ユニット1に搬送する。もちろん、表面洗浄ユニット1内で基板W

を反転するように構成してもよい。

【0033】表面洗浄ユニット1のスピンドル7に載置された基板Wは、以下のようにして洗浄される。まず、飛散防止カップ15をスピンドル7に対して下降させ、載置された基板Wをスピンドル1に載置する。このとき、基板Wの表面Wsは上側に向く。そして、飛散防止カップ15を上昇させるとともに、2流体ノズル13を洗浄位置に移動させる。次に、基板Wを一定速度で低速回転させつつ、2流体ノズル13からミストMを基板Wに対して供給し、ミストMを基板Wにたたきつける。同時に、2流体ノズル13を上下に揺動させるように、駆動機構19によって支持アーム17を操作する。これによって、2流体ノズル13が基板Wの直径分だけ往復できるように2流体ノズル13を上下に揺動させるだけで、基板Wの周縁Weを含む全面をまんべんなく洗浄することができる。上述のような状態で一定時間、洗浄処理を施した後、ミストMの吐出を停止して2流体ノズル13を待機位置に移動させる。同時に基板Wを高速回転させてたたきつけられた洗浄液Sを周囲に飛散させ、基板Wの振り切り乾燥処理を行って、基板Wの表面Wsに関する一連の洗浄処理が終了するようにしている。また、基板Wの周縁Weが2流体ノズル13によって洗浄された際には、ミストMの一部は表面Wsから裏面に回り込む。

【0034】（ステップS3）基板反転ユニットRによって基板Wを反転させる表面洗浄ユニット1で基板Wの表面Wsの洗浄が終了すると、搬送用ロボットTRのアームAが表面洗浄ユニット1に載置されている基板Wを取り出せるように、図7（a）に示すように、搬送用ロボットTRを表面洗浄ユニット1の近くにまで移動させる。そして、基板反転ユニットRによって基板Wを載置するために、図7（b）に示すように、搬送用ロボットTRを基板反転ユニットRの近くにまで移動させる。このとき、基板Wの搬送により基板WのノッチNは左に向く。

【0035】基板反転ユニットRに基板Wが載置されると、図8（a）に示すように、基板反転ユニットRによって基板Wを表面Wsから裏面に反転させる。このとき、基板Wの反転により基板WのノッチNは右に向く。

【0036】（ステップS4）裏面洗浄ユニット3で基板Wの裏面を洗浄する反転ユニットRによって反転された基板Wを裏面洗浄ユニット3のスピンドル7に載置させるために、搬送用ロボットTRを裏面洗浄ユニット3の近くにまで移動させる。

【0037】裏面洗浄ユニット3のスピンドル7に載置された基板Wは、ステップS2での表面洗浄ユニット1による基板Wの表面Wsの洗浄と同じ手順で、洗浄される。すなわち、基板Wを一定速度で低速回転させながら、2流体ノズル13を上下に揺動させて、基板Wの周縁Weを含む裏面を洗浄する。そして、裏面の洗浄処

理が終了すると、ミストMの吐出を停止して2流体ノズル13を待機位置に移動させて、基板Wの高速回転による振り切り乾燥を行う。また、基板Wの周縁Weが2流体ノズル13によって洗浄された際には、ミストMの一部は裏面から表面Wsに回り込む。

【0038】なお、基板Wの設置の際には、基板Wの裏面に上側に向くとともに、図7(a)、図8(b)に示すように、表面洗浄ユニット1中のスピンドル7に設置された基板WのノッチNの向きと同じ方向にノッチNが向く。つまり、ステップS2～S4での表面洗浄ユニット1・裏面洗浄ユニット3間では、搬送用ロボットTRおよび基板反転ユニットRは、基板Wを面内に回転させずに基板Wを載せかえていることになる。従って、図3に示すように、表面・裏面洗浄ユニット1、3側では、スピンドル7の互いに異なる箇所を支持ピン5を備えるようにスピンドル7をそれぞれ構成するだけで、それぞれのスピンドル7は、互いに基板Wの周縁Weの異なる箇所を支持することを簡易に実現することができる。

【0039】(ステップS5) 基板Wをインデキサ部IDに回収する裏面洗浄ユニット3で基板Wの表面Wsの洗浄が終了すると、搬送用ロボットTRのアームAが裏面洗浄ユニット3に設置されている基板Wを取り出せるように、搬送用ロボットTRを表面洗浄ユニット1の近くまで移動させる。そして、搬送用ロボットTRのアームAがインデキサ部IDに基板Wを回収するために、搬送用ロボットTRをインデキサ部IDの近くまで移動させる。

【0040】なお、インデキサ部IDに基板Wの表面Wsを上側に向けて回収して、インデキサ部ID内の収容室に収容する場合には、インデキサ部IDに基板Wを搬送するまでに、搬送用ロボット7を介して、基板反転ユニットRに基板Wを一旦載置して、基板反転ユニットRによって基板Wの裏面を表面Wsに反転させる。そして表面Wsに反転された基板Wを、搬送用ロボットTRを介して、インデキサ部IDに搬送する。もちろん、ステップS4において裏面洗浄ユニット3内で基板Wを反転するように構成してもよい。

【0041】以上のステップS1～S5の処理で一連の洗浄処理が行われるが、裏面洗浄が終了した後に表面洗浄をさらにしてもよいし、表面洗浄と裏面洗浄とをそれぞれ複数回繰り返してもよい。また、本実施例では、表面洗浄を裏面洗浄よりも前に行ったが、裏面洗浄を先にしてもよい。

【0042】以上のステップS1～S5によって、以下の効果を奏する。すなわち、2流体ノズル13を用いることで、ステップS2、S4でも述べたように基板Wの周縁WeにおいてミストMの表面Ws・裏面Wsの回り込みがある。さらに、表面・裏面洗浄ユニット1、3間では、スピンドル7の互いに異なる箇所を支持ピン

5をそれぞれ備えるというように、支持ピン5側で互いに基板Wの周縁Weの異なる箇所を支持することで、以下の作用・効果を奏する。

【0043】つまり、ステップS2での表面洗浄ユニット1での表面洗浄で支持ピン5が邪魔になって洗浄することができない表面Wsの周縁Weは、ステップS4での裏面洗浄ユニット3での裏面洗浄では裏面洗浄ユニット3側の支持ピン5に支持されていないので、裏面からのミストMの回り込みによりその周縁Weを洗浄することができる。

【0044】逆に、ステップS4での裏面洗浄ユニット3での裏面洗浄で支持ピン5が邪魔になって洗浄することができない裏面の周縁Weは、ステップS2での表面洗浄ユニット1での表面洗浄では表面洗浄ユニット1側の支持ピン5に支持されていないので、ステップS4よりも前のステップS2で、表面からのミストMの回り込みによりその周縁Weを予め洗浄することができる。

【0045】さらに、ステップS2、S4でも述べたように、基板Wを一定速度で低速回転させながら、2流体ノズル13を上下に揺動させているので、2流体ノズル13が基板Wの直径分だけ往復できるように2流体ノズル13を上下に揺動させるだけで、基板Wの周縁Weを含む全面をまんべんなく洗浄することができる。

【0046】本発明は、上記実施形態に限られることなく、下記のように変形実施することができる。

【0047】(1) 上述した本実施例では、本発明における基板保持手段として、支持ピン5が立設されたスピンドル7のようなチャックタイプを例に採って説明したが、基板の周縁複数箇所を支持することで基板を水平姿勢に保持する手段であれば、基板保持手段は特に限定されない。

【0048】また、本発明における移動手段として、搬送用ロボットTRや基板反転ユニットRを例に採って説明したが、2つの洗浄ユニット(手段)間での基板の移動で通常に用いられるものならば、例えば搬送と反転とを1つの装置で行う反転機能を備えた搬送用ロボットなどのように、特に限定されない。

【0049】(2) 上述した本実施例では、2流体ノズルは、上述のようにガス導入管21bの外側を、供給管21aが取り囲む構造であった(図4参照)が、それ以外に、図9(a)に示すように、供給管21aの外側を、ガス導入管21bが取り囲む構造であってもよい。

【0050】また、本実施例では、2流体ノズルは、ノズル内の混合部35で洗浄液Sと気体Gとを混合した(図4参照)、いわゆる内部混合タイプであったが、ノズルの吐出口付近またはノズル外で洗浄液と気体とを混合してミストを生成する外部混合タイプであってもよい。例えば、図9(b)に示すように、供給管21a、ガス導入管21bに吐出口をそれぞれ備え、各吐出口からそれぞれ吐出された洗浄液Sと気体Gとを吐出口付近

で混合させてミストMを生成してもよいし、図9(c)に示すように、気体吐出ノズル131と液体吐出ノズル132とを備え、各ノズル131、132からそれぞれ吐出された気体Gと洗浄液Sとをノズル外で衝突させて、ミストMを形成してもよい。このように、2流体ノズルの構造、形状については特に限定されない。

【0051】(3) 上述した本実施例に係る洗浄処理では、電動モータ11の回転駆動により水平面内に基板Wを回転させながら、2流体ノズル13を上下に揺動させていたが、2流体ノズル13の上下の揺動のみで基板Wの全面を洗浄することができるならば、または基板Wの全面を洗浄する必要がないならば、本発明における基板回転手段(例えば、本実施例における回転軸9と電動モータ11)を必ずしも備えなくてもよい。

【0052】しかしながら、基板の洗浄を効率良く行う、または高速回転で洗浄液を振り切る乾燥処理を洗浄ユニット内で行うならば、基板回転手段を備える方が好ましい。

【0053】また、2流体ノズル13の揺動は上下に限られるのではなく、基板W面と平行に移動する構成であってもよい。

【0054】(4) 上述した本実施例では、各洗浄ユニット内に2流体ノズルを1つずつ備える構成であったが、2つ以上備えてもよいし、複数の洗浄ユニットで1つの2流体ノズルを共有してもよい。

【0055】さらに、各洗浄ユニット内に2流体ノズル以外の洗浄手段を2流体ノズルとは別に備えてもよい。洗浄手段として、洗浄液のみで基板を洗浄する化学洗浄や、高速回転している基板にブラシやスポンジを直接的に接触させてスクラブ洗浄する、または超音波を付与した超純水を基板に供給して超音波振動を基板に付与してソニック洗浄する物理的洗浄などが例示される。

【0056】(5) 上述した本実施例では、表面洗浄ユニット1と裏面洗浄ユニット3とをそれぞれ2つずつ備えたが、表面洗浄ユニット1と裏面洗浄ユニット3とをそれぞれ1つずつ備えてもよいし、それぞれ3つ以上備えてもよいし、表面洗浄ユニット1と裏面洗浄ユニット3との個数が互いに違うように備えてもよいし、洗浄ユニットの個数については特に限定されない。基板の洗浄処理の効率やスループットや設計事項などによって、洗浄ユニットの個数はそれぞれ適宜に変更することができる。

【0057】また、本実施例に係る基板洗浄装置は、図5に示すような搬送路41を挟んで各洗浄ユニット1、3が備えられていたが、例えば、図10(a)に示すように、搬送路41の他方に各洗浄ユニット1、3が備えられている構成であってもよいし、図10(b)に示すように、各洗浄ユニット1、3が放射状に配備される構成であってもよい(インデキサ部IDや基板回転ユニットRは図示省略)し、通常の基板処理において複数の

ユニットを備えるものであれば、構成については特に限定されない。構成についても、同様に、基板の洗浄処理の効率やスループットや設計事項などによって、適宜変更することができる。

【0058】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、一方の洗浄手段で一方の基板保持手段によって支持される箇所が邪魔になって洗浄することができない基板の周縁は、他方の洗浄手段で洗浄する際には、その箇所には他方の基板保持手段によって支持されていないので、表面または裏面のいずれにおいてもミストの回り込みにより基板の周縁を効率良く洗浄することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る基板洗浄装置での表面または裏面洗浄ユニットの概略構成を示す縦断面図およびブロック図である。

【図2】本実施例に係る表面または裏面洗浄ユニットに基板が載置されたときの状態を示す縦断面図であって、

(a)は表面洗浄ユニットに関するものであって、  
(b)は裏面洗浄ユニットに関するものである。

【図3】本実施例に係る表面または裏面洗浄ユニット中でのスピンチャックの平面図であって、(a)は表面洗浄ユニットに関するものであって、(b)は裏面洗浄ユニットに関するものである。

【図4】本実施例に係る2流体ノズルの構成を示す縦断面図である。

【図5】本実施例に係る表面または裏面洗浄ユニットなどを備えた基板洗浄装置を平面視したときのブロック図である。

【図6】本実施例に係る基板洗浄装置による基板に関する一連の洗浄処理を示すフローチャートである。

【図7】(a)、(b)は、各洗浄処理における基板洗浄装置の様子を平面視したときのブロック図である。

【図8】(a)、(b)は、各洗浄処理における基板洗浄装置の様子を平面視したときのブロック図である。

【図9】(a)～(c)は、変形例に係る2流体ノズルの構成を示す図である。

【図10】(a)、(b)は、変形例に係る基板洗浄装置を平面視したときのブロック図である。

【符号の説明】

W … 基板  
We … 周縁  
Ws … 表面  
N … ノッチ  
S … 洗浄液  
G … 気体  
M … ミスト  
TR … 搬送用ロボット  
1 … 表面洗浄ユニット

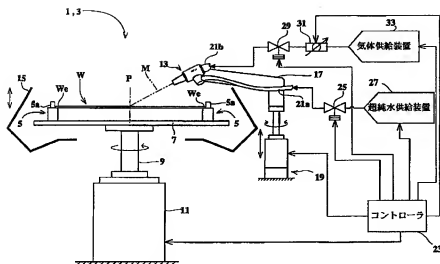
3 … 裏面洗浄ユニット

\* 7 … スピンチャック

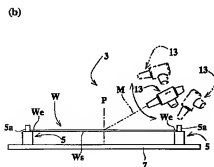
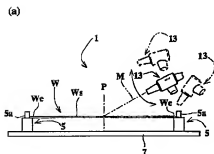
5 … 支持ピン

\* 13 … 2流体ノズル

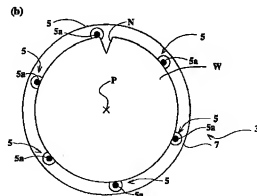
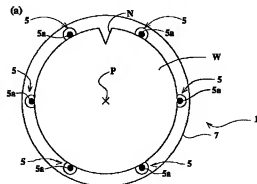
【図1】



【図2】

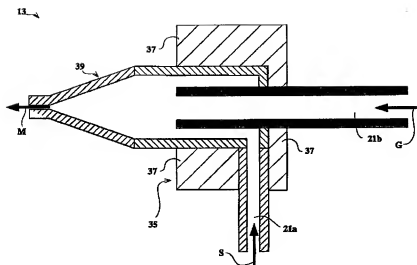


【図3】

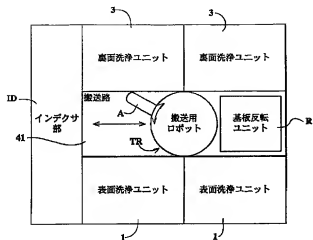




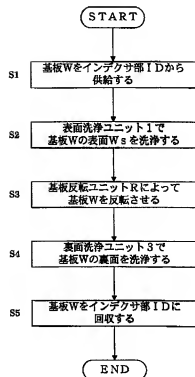
【図4】



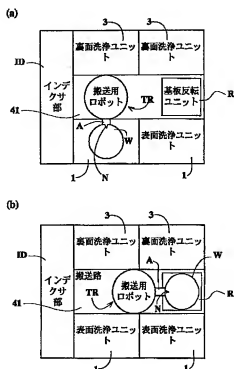
【図5】



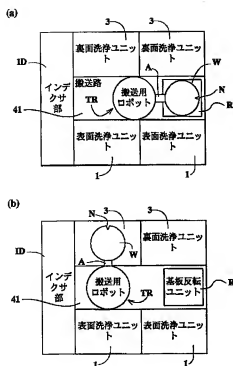
【図6】



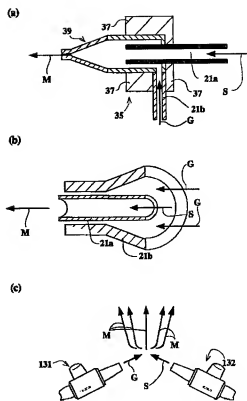
【図7】



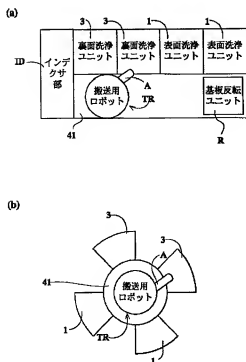
【図8】



【図9】



【図10】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

キーワード (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/306

J

Fターム (参考) 3B201 AA02 AA03 AB23 AB33 AB42  
 BB38 BB44 BB45 BB90 BB92  
 BB98 CD31  
 5F031 CA02 CA05 CA07 HA24 MA23  
 5F043 AA01 BB27 DD13 EE07 EE08  
 EE35 EE36 GG10

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-007663

(43)Date of publication of application : 10.01.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

B08B 3/02

H01L 21/306

H01L 21/68

(21)Application number : 2001-187999

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 21.06.2001

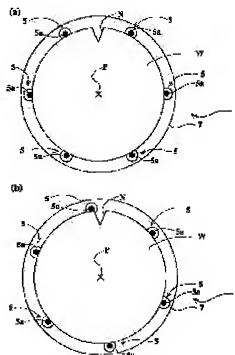
(72)Inventor : SATO MASANOBU

## (54) SUBSTRATE-CLEANING APPARATUS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a substrate-cleaning apparatus capable of effectively cleaning the rim of a substrate.

**SOLUTION:** A surface-cleaning unit 1 and a rear surface cleaning unit 3 respectively comprises spin-chucks 7, on which support pins 5 for supporting rim of a wafer W are set and support pins 5 on each spin chuck 7 are set at different position on the surface-cleaning unit 1 and the rear surface cleaning unit 3 each other. When the wafer W is mounted on the rear surface cleaning unit 3, flipped over from the surface-cleaning unit 1, the rim of the wafer W without being clean real hindered by the support pins of the surface-cleaning units 1 and 3 can be respectively cleaned by wraparound mist cleaning from two fluid nozzles of the rear surface cleaning unit 3 and the surface-cleaning unit 1, since the support pins 5 are respectively set at different position in the cleaning units 1 and 3.



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]By having the following, and said rear-face cleaning means's turning a rear face of a substrate up, and supporting two or more peripheries of a substrate, A penetrant remover which mixed and mist-ized the 2nd substrate holding means that holds a substrate by a horizontal position, and a penetrant remover and a pressurized gas is generated, A substrate cleaning device which is provided with 2nd 2 hydraulic nozzle that supplies this mist-ized penetrant remover to a rear face of a substrate, and is characterized by said 1st and 2nd substrate holding means supporting a part where peripheries of a substrate differ mutually.

A surface washing means which is a substrate cleaning device which supplies a mist-ized penetrant remover to a substrate, and carries out washing processing of the substrate, and carries out washing processing of the surface of a substrate.

A rear-face cleaning means which carries out washing processing of the rear face of a substrate. The 1st substrate holding means that holds a substrate by a horizontal position by having a transfer means which carries out rear surface inversion of the substrate between said two cleaning means, and recarries a substrate, and said surface washing means' turning the surface of a substrate up, and supporting two or more peripheries of a substrate.

1st 2 hydraulic nozzle that generates a penetrant remover which mixed and mist-ized a penetrant remover and a pressurized gas, and supplies this mist-ized penetrant remover on the surface of a substrate.

[Claim 2]A substrate cleaning device, wherein the 1st and 2nd substrate holding means equip with said support member a part where the 1st and 2nd substrate holding means differ mutually in the substrate cleaning device according to claim 1 while being provided with a support member which supports a periphery of a substrate, respectively.

[Claim 3]A substrate cleaning device, wherein two hydraulic nozzles each are constituted rockable in the substrate cleaning device according to claim 1 or 2, respectively.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention A semiconductor substrate, the glass substrate of a liquid crystal display, the glass substrate for photo masks, The substrate cleaning device which supplies a penetrant remover to the substrate for optical discs (a substrate is only called hereafter), and performs washing processing is started, and it is related with the art washed using 2 hydraulic nozzles which mix a penetrant remover and the pressurized gas and form mist especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, there are a zipper type etc. which support the periphery of a substrate with a holding pin etc., for example to hold a substrate to a horizontal position in the substrate cleaning device which performs washing processing of a substrate.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in a substrate cleaning device like the zipper type which supports the periphery of a substrate, when washing a substrate, the holding pin which supports the periphery of a substrate becomes obstructive, and the periphery of a substrate cannot be washed.

[0004]For example, in physical washing which contacts a brush or sponge to the substrate which is carrying out the high velocity revolution directly, and carries out cleaning by scrubbing to it, since a brush or sponge contacts a holding pin, the periphery of a substrate cannot be washed.

[0005]This invention was made in view of such a situation, and is \*\*\*. The purpose is to provide the substrate cleaning device which washes a periphery efficiently.

[0006]

[Means for Solving the Problem]This invention takes the following composition, in order to attain such a purpose. Namely, a surface washing means which the invention according to claim 1 is a substrate cleaning device which supplies a mist-ized penetrant remover to a substrate, and carries out washing processing of the substrate, and carries out washing processing of the surface of a substrate, Have a rear-face cleaning means which carries out washing processing of the rear face of a substrate, and a transfer means which carries out rear surface inversion of the substrate between said two cleaning means, and recarries a substrate, and said surface washing means, By turning the surface of a substrate up and supporting two or more peripheries of a substrate, A penetrant remover which mixed and mist-ized the 1st substrate holding means that holds a substrate by a horizontal position, and a penetrant remover and a pressurized gas is generated, Have 1st 2 hydraulic nozzle that supplies this mist-ized penetrant remover on the surface of a substrate, and said rear-face cleaning means, By turning a rear face of a substrate up and supporting two or more peripheries of a substrate, A penetrant remover which mixed and mist-ized the 2nd substrate holding means that holds a substrate by a horizontal position, and a penetrant remover and a pressurized gas is generated, Having [ and ] 2nd 2 hydraulic nozzle that supplies this mist-ized penetrant remover to a rear face of a substrate, said 1st and 2nd substrate holding means support a part where peripheries of a substrate differ mutually.

[0007][Function and Effect]According to the invention according to claim 1, the substrate with which two or more peripheries were supported by having the 1st substrate holding means, The substrate with which two or more peripheries were supported by being held in the state where the surface of the substrate was turned up at a horizontal position, and having the 2nd substrate holding means is held in the state where the rear face of the substrate was turned up at a horizontal position. On the other hand, the mist-ized penetrant remover which was breathed out from 1st 2 hydraulic nozzle by having a surface washing means, The surface of the substrate held by the 1st substrate holding means at the horizontal position is supplied, The mist-ized penetrant remover which was breathed out from 2nd 2 hydraulic nozzle by the surface of a substrate being washed and having a rear-face cleaning means is supplied to the rear face of the substrate held by the 2nd substrate holding means at the horizontal position, and the rear face of a substrate is washed. Between two cleaning means, the change of the surface and rear-face washing of a substrate is performed by carrying out rear surface inversion of the substrate by a transfer means.

[0008]At this time, there is a surroundings lump between the surface and the rear face of the mist breathed out from 1st and 2nd 2 hydraulic nozzles in the periphery of a substrate by using 1st and 2nd 2 hydraulic nozzles that generate the penetrant remover which mixed and mist-ized the penetrant remover and the pressurized gas. The following operation and effects are done so by supporting the part where the periphery of a substrate changes mutually with 1st and 2nd substrate holding means. That is, the periphery of the surface which the part supported by the 1st substrate holding means becomes obstructive, and cannot be washed when a surface washing means washes the surface of a substrate, Since it is not supported by the part by the 2nd substrate holding means when washing the rear face of a substrate by a rear-face cleaning means, a surroundings lump of the mist from a rear face can wash the periphery. On the contrary, the periphery of the rear face which the part supported by the 2nd substrate holding means becomes obstructive, and cannot be washed when washing the rear face of a substrate by a rear-face cleaning means, Since it is not supported by the part by the 1st substrate holding means when a surface washing means washes the surface of a substrate, a surroundings lump of the mist from the surface can wash the periphery.

[0009]By therefore, a thing for which a part where a periphery of a substrate changes mutually with 1st and 2nd substrate holding means is supported. A periphery of a substrate which a part supported by one substrate holding means becomes obstructive, and cannot be washed by one cleaning means, Since it is not supported by the part by a substrate holding means of another side when washing by a cleaning means of another side, also in any of the surface or a rear face, a surroundings lump of mist can wash a periphery of a substrate.

[0010]There are the following techniques as the technique of supporting a part where a periphery of a substrate changes mutually with 1st and 2nd substrate holding means. For example, in the substrate cleaning device according to claim 1, the 1st and 2nd substrate holding means are the techniques (the invention according to claim 2) of equipping with the support member a part where the 1st and 2nd substrate holding means differ mutually while being provided with a support member which supports a periphery of a substrate, respectively.

[0011]While having a support member which supports a periphery of a substrate, respectively according to the invention according to claim 2, The following operation and effects are done so by supporting a part where peripheries of a substrate differ mutually by the support member side as a part where the 1st and 2nd substrate holding means differ mutually is equipped with the support member. That is, a periphery of the surface which a support member by the side of the 1st substrate holding means becomes obstructive, and cannot be washed when a surface washing means washes the surface of a substrate, Since it is not supported by support member by the side of the 2nd substrate holding means when washing a rear face of a substrate by a rear-face cleaning means, a surroundings lump of mist from a rear face can wash the periphery. On the contrary, a periphery of a rear face which a support member by the side of the 2nd substrate holding means becomes obstructive, and cannot be washed when washing a rear face of a substrate by a rear-face cleaning means, Since it is not supported by support member by the side of the 1st substrate holding means when a surface washing means washes the surface

of a substrate, a surroundings lump of mist from the surface can wash the periphery. Therefore, a periphery of a substrate which a support member by the side of one substrate holding means becomes obstructive, and cannot be washed by one cleaning means. Since it is not supported by support member by the side of a cleaning means of another side when washing by a cleaning means of another side, also in any of the surface or a rear face, a surroundings lump of mist can wash a periphery of a substrate.

[0012] In the substrate cleaning device according to claim 1 or 2, two hydraulic nozzles each are constituted rockable, respectively (the invention according to claim 3). Thus, with constituting 2 hydraulic nozzles, making 2 hydraulic nozzles rock, a mist-ized penetrant remover can be supplied to a substrate, and can be washed. 2 hydraulic nozzles can be made to rock by having still more preferably a substrate rotation means to rotate a substrate in a field, rotating a substrate in a field by a substrate rotation means. The whole surface containing a periphery of a substrate can be uniformly washed only by making 2 hydraulic nozzles rock by this, so that 2 hydraulic nozzles can go and come back to a part for a diameter of a substrate.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one example of this invention is described with reference to drawings. Drawing 1 is drawing of longitudinal section and the block diagram showing the surface in the substrate cleaning device concerning an example, or the outline composition of a rear-face washing unit, Drawing 2 is drawing of longitudinal section showing a state when a substrate is laid in the surface or a rear-face washing unit, Drawing 3 is a top view of the spin chuck in the inside of the surface or a rear-face washing unit, drawing 4 is drawing of longitudinal section showing the composition of the washing nozzle (2 hydraulic nozzles) concerning an example, and drawing 5 is a block diagram when plane view of the substrate cleaning device provided with the surface or a rear-face washing unit is carried out.

[0014] The numerals 1 are surface washing units among a figure, and the numerals 3 are rear-face washing units. This surface washing unit 1 or the rear-face washing unit 3 is the zipper type provided with the disc-like spin chuck 7 by which the six holding pins 5 which it comes to form cylindrical were set up. In drawing 1, in order to avoid that a drawing becomes complicated, the holding pin 5 is illustrating only two pieces. This spin chuck 7 is rotated to the electric motor 11 via the axis of rotation 9 connected with the bottom, and the substrate W by which contact support was carried out in the periphery We with the holding pin 5 rotates it in the level surface to the circumference of the center of rotation P by this rotation. The spin chuck 7 by which the surface washing unit 1, the rear-face washing unit 3, the holding pin 5, and the holding pin 5 were set up, and the axis of rotation 9 and the electric motor 11 are equivalent to the surface washing means in this invention, a rear-face cleaning means, a support member, a substrate holding means, and a substrate rotation means, respectively. The spin chuck 7 by the side of the surface washing unit 1 and the spin chuck 7 by the side of a rear-face washing unit are equivalent to the 1st substrate holding means in this invention, and the 2nd substrate holding means, respectively.

[0015] In laying the substrate W in the spin chuck 7 in the surface washing unit 1, as shown in drawing 2 (a), it lays the substrate W so that the surface Ws of the substrate W may turn to the upper part. Two or more parts are contacted and supported by the contact part 5a of the holding pin 5 among the peripheries We of the laid substrate W. The substrate W is held at a horizontal position because the six holding pins 5 support the periphery We in this way.

[0016] In laying the substrate W in the spin chuck 7 in the rear-face washing unit 3, as shown in drawing 2 (b), it lays the substrate W so that the rear face of the substrate W may turn to the upper part. Similarly, among the peripheries We of the laid substrate W, while a part is contacted and supported by the contact part 5a of the holding pin 5, two or more substrates W are held at a horizontal position.

[0017] The spin chuck 7 in the inside of the surface washing unit 1 is setting up the six holding pins 5 in the position as shown in drawing 3 (a). The spin chuck 7 in the inside of the rear-face washing unit 3 is setting up the six holding pins 5 in the position as shown in drawing 3 (b). That is, the spin chuck 7 consists of surface and rear-face washing unit 1 and 3 sides, respectively so that a mutually different part of the spin chuck 7 may be equipped with the holding pin 5.

[0018] In order to make alignment doubling, alignment, etc. of the substrate W perform easily, the



orientation flat (Orientation Flat) (commonly called the "cage hula") or the notch (Notch) is mined by the substrate W. In this example, a notch is taken and explained to an example and it is assumed that the substrate W is laid so that the notch N of the substrate W may be located in a position as shown in drawing 3. And in this example, since rear surface inversion of the substrate W is carried out and it is recarried between the surface and the rear-face washing unit 1 and 3, without rotating the substrate W in a field, as shown in drawing 3 (a) and (b), the notch N of the substrate W turns to the respectively same direction.

[0019]When it returns to explanation of drawing 1, again around the spin chuck 7, The scattering prevention cup 15 for preventing the mist M breathed out from the washing nozzle 13 (it is hereafter written as "2 hydraulic nozzle 13") of 2 fluid types which mix the gas G and the penetrant remover S which were pressurized, and generate the mist M from dispersing is arranged. This scattering prevention cup 15 is constituted so that it may go up and down to the spin chuck 7, as the arrow in a figure shows, when receiving the unwashed substrate W from the spin chuck 7. The 2 hydraulic nozzles 13 by the side of the surface washing unit 1 and the 2 hydraulic nozzles 13 by the side of the rear-face washing unit 3 are equivalent to 1st 2 hydraulic nozzle in this invention, and 2nd 2 hydraulic nozzle, respectively.

[0020]As are shown in drawing 1, and it is supported by the suspension arm 17 to the surface Ws or the rear face of the substrate W in the slope direction and a delivery is shown by the arrow in a figure by it, the rise and fall/rocking of the 2 hydraulic nozzles 13 are done the whole suspension arm 17 by the drive mechanism 19. The 2 hydraulic nozzles 13 supported by the suspension arm 17 will comprise operating it so that the suspension arm 17 may be rocked up and down with the drive mechanism 19 as the arrow in drawing 2 shows if rocking is explained in full detail rockable up and down.

[0021]The feed pipe 21a which supplies the penetrant remover S, and the gas introducing pipe 21b which introduces the gas G by which application-of-pressure squeezing was carried out are connected with the drum section of the 2 hydraulic nozzles 13. It comprises the ultrapure water feed unit 27 connected to the feed pipe 21a by the controller 23 via the control valve 25 by which opening and closing control is carried out so that the ultrapure water in which carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) was added may be supplied as the penetrant remover S. It comprises the gas supply device 33 connected to the gas introducing pipe 21b by the controller 23 via the pressure regulator 31 which performs pressure regulation, such as application of pressure of the gas G, and decompression, as well as the control valve 29 by which opening and closing control is carried out by the controller 23 so that the gas G may be supplied.

[0022]Although the ultrapure water in which carbon dioxide was added is used as the penetrant remover S in this example, if it is a penetrant remover used for the usual substrate washing so that it may be illustrated by the ozone water etc. which dissolved acid, alkali, pure water, and ozone in pure water, it will not be limited in particular. In this example, by using the ultrapure water in which carbon dioxide was added as the penetrant remover S, resistivity falls, the static electricity generated by friction with the surface Ws of the substrate W or a rear face, and the penetrant remover S is controlled, and the dielectric breakdown of the substrate W can be prevented.

[0023]As gas used for the gas G, nitrogen (N<sub>2</sub>) which is inactive gas is used by this example. As inactive gas, there are air, argon (Ar), etc., for example. In this example, since a chemical reaction is not caused to the penetrant remover S and the substrate W by using inactive gas, it does not have an adverse effect on the penetrant remover S and the substrate W.

[0024]The electric motor 11 mentioned above, the drive mechanism 19, the control valves 25 and 29, the ultrapure water feed unit 27, and the gas supply device 33 are controlled by the controller 23 in generalization.

[0025]Next, the 2 hydraulic nozzle 13 is explained with reference to drawing 4. The mixing parts 35 in the 2 hydraulic nozzles 13 comprise structure, i.e., the structure of a double tube where the inside of the feed pipe 21a is inserted in the gas introducing pipe 21b, where the feed pipe 21a encloses the outside of the gas introducing pipe 21b, via the supporter 37. The tip part 39 of the 2 hydraulic nozzles 7 connects and comprises an orifice-like pipe and an acceleration tube

which is direct-like cylinder tubes which accelerate the mist M. About the shape of the feed pipe 21a or the gas introducing pipe 21b. For example, it is more desirable to form each pipe with a direct-like cylinder tube, and to form the gas introducing pipe 21b with a direct-like cylinder tube, in order to control the particle which carries out raising dust from the inside of the 2 hydraulic nozzle 13, although it may be the pipe which extended in curvature shape, and an rectangular pipe-like pipe and is not limited in particular.

[0026]Next, the outline of the whole substrate cleaning device provided with the surface, the rear-face washing units 1 and 3, etc. is explained with reference to drawing 5. The substrate cleaning device concerning this example is provided with indexer part ID for supplying the substrate W or collecting the substrates W while it is provided with the surface washing unit 1 and every two rear-face washing units 3, respectively.

[0027]It is divided into the sliding direction by the diaphragm (graphic display abbreviation) of two or more sheets, and indexer part ID is constituted so that the one substrate W may be accommodated at a time in every [ which was divided by the diaphragm ] chamber houses (graphic display abbreviation). In supplying the substrate W from indexer part ID, it takes out by the arm A of the robot TR for conveyance which mentions later the substrate W beforehand accommodated in the chamber houses of indexer part ID. When collecting the substrates W to indexer part ID, the substrate W is made to accommodate in the chamber houses of indexer part ID by the arm A of the robot TR for conveyance mentioned later.

[0028]The robot TR for conveyance of a with is installed on the arm [ which conveys the substrate W between each washing units 1 and 3 and indexer part ID ] A carrying path 41 between the surface and the rear-face washing unit 1 and 3. As the arrow in a figure shows this robot TR for conveyance, while being constituted movable, the arm A is constituted pivotable, as the arrow in a figure shows. Furthermore, to the robot TR for conveyance, the arm A is constituted so that elasticity is possible.

[0029]Substrate inversion unit R for carrying out rear surface inversion of the substrate W is installed in the carrying path 41. In conveying the substrate W between the surface and the rear-face washing unit 1 and 3, via the robot TR for conveyance, the substrate W is once laid in substrate inversion unit R, and it carries out rear surface inversion of the substrate W by substrate inversion unit R. This robot TR for conveyance and substrate inversion unit R are equivalent to the transfer means in this invention.

[0030]Next, the appearance of the substrate cleaning device in each washing processing of the flow chart of drawing 6 and drawing 7, and drawing 8 is explained with reference to a block diagram when plane view is carried out about a series of washing processings about the substrate by the substrate cleaning device constituted as mentioned above.

[0031](Step S1) The robot TR for conveyance is moved even near indexer part ID so that the arm A of the robot TR for conveyance which supplies the substrate W from indexer part ID can take out the substrate W accommodated in the chamber houses of indexer part ID.

[0032](Step S2) In order to lay the substrate W taken out by the arm A of the robot TR for conveyance which washes the surface Ws of the substrate W in the surface washing unit 1 in the spin chuck 7 of the surface washing unit 1, the robot TR for conveyance is moved even near the surface washing unit 1. When the rear face of the substrate W accommodated in indexer part ID at Step S1 has turned to the upper part, By the time it conveys the substrate W to the surface washing unit 1, the substrate W will once be laid in substrate inversion unit R, and the surface Ws will be made to reverse the rear face of the substrate W by substrate inversion unit R via the robot TR for conveyance. And the substrate W reversed by the surface Ws is conveyed to the surface washing unit 1 via the robot TR for conveyance. Of course, it may constitute so that the substrate W may be reversed within the surface washing unit 1.

[0033]The substrate W laid in the spin chuck 7 of the surface washing unit 1 is washed as follows. First, the scattering prevention cup 15 is dropped to the spin chuck 7, and the laid substrate W is laid in the spin chuck 1. At this time, it turns [ surface / Ws / of the substrate W ] to the upper part. And while raising the scattering prevention cup 15, the 2 hydraulic nozzle 13 is moved to a washing position. Next, carrying out the low speed rotary of the substrate W with constant speed, the mist M is supplied from the 2 hydraulic nozzle 13 to the substrate W,

and the mist M is thrown to the substrate W. Simultaneously, the suspension arm 17 is operated with the drive mechanism 19 so that the 2 hydraulic nozzle 13 may be made to rock up and down. The whole surface containing the periphery We of the substrate W can be uniformly washed only by making the 2 hydraulic nozzles 13 rock up and down by this, so that the 2 hydraulic nozzle 13 can go back and forth by the diameter of the substrate W. After performing fixed time and washing processing in the above state, the regurgitation of the mist M is stopped and the 2 hydraulic nozzles 13 are moved to a position in readiness. The circumference is made to emit the penetrant remover S which made carry out the high velocity revolution of the substrate W simultaneously, and was thrown, the substrate W shakes off, a drying process is performed, and a series of washing processings about the surface Ws of the substrate W are completed. When the periphery We of the substrate W is washed by the 2 hydraulic nozzles 13, a part of mist M turns to a rear face from the surface Ws.

[0034](Step S3) After washing of the surface Ws of the substrate W is completed in the surface washing unit 1 which reverses the substrate W by substrate inversion unit R, As shown in drawing 7 (a), the robot TR for conveyance is moved even near the surface washing unit 1, so that the arm A of the robot TR for conveyance can take out the substrate W currently laid in the surface washing unit 1. And in order to lay the substrate W by substrate inversion unit R, as shown in drawing 7 (b), the robot TR for conveyance is moved even near the substrate inversion unit R. At this time, the notch N of the substrate W turns to the left by conveyance of the substrate W.

[0035]When the substrate W is laid in substrate inversion unit R, a rear face is made to reverse the substrate W from the surface Ws by substrate inversion unit R, as shown in drawing 8 (a). At this time, the notch N of the substrate W turns to the right by reversal of the substrate W.

[0036](Step S4) In order to make the substrate W reversed by inversion unit R which washes the rear face of the substrate W with the rear-face washing unit 3 lay in the spin chuck 7 of the rear-face washing unit 3, the robot TR for conveyance is moved even near the rear-face washing unit 3.

[0037]The substrate W laid in the spin chuck 7 of the rear-face washing unit 3 is the same procedure as washing of the surface Ws of the substrate W by the surface washing unit 1 in Step S2, and is washed. That is, carrying out the low speed rotary of the substrate W with constant speed, the 2 hydraulic nozzle 13 is made to rock up and down, and the rear face containing the periphery We of the substrate W is washed. and after washing processing on the back is completed, the regurgitation of the mist M is stopped, the 2 hydraulic nozzles 13 are moved to a position in readiness, and it is based on the high velocity revolution of the substrate W — it dries by shaking off. When the periphery We of the substrate W is washed by the 2 hydraulic nozzles 13, a part of mist M turns to the surface Ws from a rear face.

[0038]While the rear face of the substrate W turns to the upper part in the case of installation of the substrate W, as shown in drawing 7 (a) and drawing 8 (b), the notch N is suitable in the same direction as direction of the notch N of the substrate W laid in the spin chuck 7 in the surface washing unit 1. That is, between Step S2 — surface washing unit 1 and the rear-face washing unit 3 in S4, the robot TR for conveyance and substrate inversion unit R are changing carry the substrate W, without rotating the substrate W in a field. Therefore, as shown in drawing 3, in the surface and rear-face washing unit 1 and 3 side. Only by constituting the spin chuck 7, respectively so that the part where the spins chuck 7 differ mutually may be equipped with the holding pin 5, each spin chuck 7 can realize simply supporting the part where the peripheries We of the substrate W differ mutually.

[0039](Step S5) So that the arm A of the robot TR for conveyance can take out the substrate W currently laid in the rear-face washing unit 3, after washing of the surface Ws of the substrate W is completed with the rear-face washing unit 3 which collects the substrates W to indexer part ID. The robot TR for conveyance is moved even near the surface washing unit 1. And in order that the arm A of the robot TR for conveyance may collect the substrates W to indexer part ID, the robot TR for conveyance is moved even near indexer part ID.

[0040]In turning the surface Ws of the substrate W to the upper part, collecting them to indexer part ID and accommodating in the chamber houses in indexer part ID. By the time it conveys the

substrate W to indexer part ID, the substrate W will once be laid in substrate inversion unit R, and the surface Ws will be made to reverse the rear face of the substrate W by substrate inversion unit R via the robot 7 for conveyance. And the substrate W reversed by the surface Ws is conveyed to indexer part ID via the robot TR for conveyance. Of course, it may constitute so that the substrate W may be reversed within the rear-face washing unit 3 in step S4.

[0041] Although a series of washing processings are performed by processing of the above steps S1-S5, after rear-face washing is completed, surface washing may be performed further, and surface washing and rear-face washing may be repeated two or more times, respectively. In this example, although surface washing was performed before rear-face washing, rear-face washing may be performed first.

[0042] The following effects are done so by the above steps S1-S5. That is, by using the 2 hydraulic nozzle 13, as Step S2 and S4 also described, in the periphery We of the substrate W, there is a surroundings lump between surface Ws and the rear face of the mist M. Between the surface and the rear-face washing unit 1 and 3, the following operation and effects are done so by supporting the part where the peripheries We of the substrate W differ mutually by the holding pin 5 side as the part where the spins chuck 7 differ mutually is equipped with the holding pin 5, respectively.

[0043] That is, the periphery We of the surface Ws which the holding pin 5 becomes obstructive and cannot be washed by the surface washing in the surface washing unit 1 in Step S2. Since it is not supported by the holding pin 5 by the side of the rear-face washing unit 3 in rear-face washing with the rear-face washing unit 3 in step S4, a surroundings lump of the mist M from a rear face can wash the periphery We.

[0044] On the contrary, the periphery We of the rear face which the holding pin 5 becomes obstructive and cannot be washed by rear-face washing with the rear-face washing unit 3 in step S4. Since it is not supported by the holding pin 5 by the side of the surface washing unit 1 in the surface washing in the surface washing unit 1 in Step S2, a surroundings lump of the mist M from the surface can wash the periphery We beforehand at Step S2 before step S4.

[0045] Since the 2 hydraulic nozzle 13 is made to rock up and down as Step S2 and S4 also described, carrying out the low speed rotary of the substrate W with constant speed. Only by making the 2 hydraulic nozzles 13 rock up and down so that the 2 hydraulic nozzles 13 can go back and forth by the diameter of the substrate W, the whole surface containing the periphery We of the substrate W can be washed uniformly.

[0046] This invention is not restricted to the above-mentioned embodiment, and modification implementation can be carried out as follows.

[0047] (1) Although this example mentioned above took and explained to the example a zipper type like the spin chuck 7 with which the holding pin 5 was set up as a substrate holding means in this invention, if it is a means to hold a substrate to a horizontal position by supporting two or more peripheries of a substrate, a substrate holding means in particular will not be limited.

[0048] Although the robot TR for conveyance and substrate inversion unit R were taken and explained to the example as a transfer means in this invention, if it is usually alike and is used by transfer of the substrate between two washing units, it will not be limited in particular like the robot for conveyance provided with the inverting function which performs conveyance and reversal with one device, for example.

[0049] (2) The structure where, as for 2 hydraulic nozzles, the feed pipe 21a encloses the outside of the gas introducing pipe 21b as mentioned above in this example mentioned above — it was (refer to drawing 4) — as it is alike other than this and is shown in drawing 9 (a), it may be the structure where the gas introducing pipe 21b encloses the outside of the feed pipe 21a.

[0050] In this example, although 2 hydraulic nozzles were what is called internal mixing types that mixed the gas G with the penetrant remover S by the mixing parts 35 in a nozzle (refer to drawing 4), they may be an external mixing type which mixes a penetrant remover and a gas near the delivery of a nozzle, or out of a nozzle, and generates mist. For example, as shown in drawing 9 (b), the feed pipe 21a and the gas introducing pipe 21b are equipped with a delivery, respectively. As the penetrant remover S and the gas G which were breathed out from each delivery, respectively are mixed near a delivery, the mist M may be generated and it is shown in

drawing 9 (c), It may have the gas regurgitation nozzle 131 and the fluid regurgitation nozzle 132, the gas G and the penetrant remover S which were breathed out from each nozzle 131,132, respectively may be made to collide out of a nozzle, and the mist M may be formed. Thus, it is not limited for the structure of 2 hydraulic nozzles, and shape in particular.

[0051](3) Although the 2 hydraulic nozzle 13 was made to rock up and down in the washing processing concerning this example mentioned above, rotating the substrate W in the level surface by rotation of the electric motor 11, If only rocking of the upper and lower sides of the 2 hydraulic nozzles 13 can wash the whole surface of the substrate W, or if it is not necessary to wash the whole surface of the substrate W, it is not necessary to necessarily have a substrate rotation means (for example, the axis of rotation 9 and the electric motor 11 in this example) in this invention.

[0052]However, it is more desirable to have a substrate rotation means, if the drying process which washes a substrate efficiently or shakes off a penetrant remover by a high velocity revolution is performed within a washing unit.

[0053]Rocking of the 2 hydraulic nozzle 13 may be composition which is not restricted up and down and moves to a substrate W side and parallel.

[0054](4) It may have two or more and this example mentioned above may share one 2 hydraulic nozzles with two or more washing units, although it was the composition provided with every one 2 hydraulic nozzles in each washing unit.

[0055]Apart from 2 hydraulic nozzles, it may have cleaning means other than 2 hydraulic nozzles in each washing unit. As a cleaning means, chemical cleaning which washes a substrate only with a penetrant remover, physical washing which the ultrapure water which contacts a brush and sponge to the substrate which is carrying out the high velocity revolution directly, and carries out cleaning by scrubbing to it, or gave the ultrasonic wave to it is supplied to a substrate, gives supersonic vibration to a substrate, and is sonic washed, etc. are illustrated.

[0056](5) Although it had the surface washing unit 1 and every two rear-face washing units 3 in this example mentioned above, respectively, It may have the surface washing unit 1 and every one rear-face washing unit 3, respectively, and may have three or more, respectively, it may have so that the number of the surface washing unit 1 and the rear-face washing unit 3 may be mutually different, and it is not limited in particular for the number of a washing unit. According to the efficiency and the throughput of washing processing of a substrate, design items, etc., the number of a washing unit can be changed suitably, respectively.

[0057]Although it had each washing units 1 and 3 on both sides of the carrying path 41 as shown in drawing 5, the substrate cleaning device concerning this example, For example, as are shown in drawing 10 (a), and it may be the composition that another side of the conveying path 41 is equipped with each washing units 1 and 3 and is shown in drawing 10 (b), It will not be limited in particular for composition, if it may be the composition arranged radiately, and it carries out (indexer part ID and substrate inversion unit R is a graphic display abbreviation) and each washing units 1 and 3 are provided with two or more units in the usual substrate treatment. About composition, it can change suitably according to the efficiency and the throughput of washing processing of a substrate, design items, etc. similarly.

[0058]

[Effect of the Invention]According to this invention, the periphery of the substrate which the part supported by one substrate holding means becomes obstructive, and cannot be washed by one cleaning means so that clearly from the above explanation, Since it is not supported by the part by the substrate holding means of another side when washing by the cleaning means of another side, also in any of the surface or a rear face, a surroundings lump of mist can wash the periphery of a substrate efficiently.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section and the block diagram showing the surface in the substrate cleaning device concerning this example, or the outline composition of a rear-face washing unit.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section showing a state when a substrate is laid in the surface or the rear-face washing unit concerning this example, and (a) is related with a surface washing unit and (b) is related with a rear-face washing unit.

[Drawing 3] It is a top view of the spin chuck in the inside of the surface or the rear-face washing unit concerning this example, and (a) is related with a surface washing unit and (b) is related with a rear-face washing unit.

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section showing the composition of 2 hydraulic nozzles concerning this example.

[Drawing 5] It is a block diagram when plane view of the substrate cleaning device provided with the surface or a rear-face washing unit concerning this example, etc. is carried out.

[Drawing 6] It is a flow chart which shows a series of washing processings about the substrate by the substrate cleaning device concerning this example.

[Drawing 7] (a) and (b) are block diagrams when plane view of the appearance of the substrate cleaning device in each washing processing is carried out.

[Drawing 8] (a) and (b) are block diagrams when plane view of the appearance of the substrate cleaning device in each washing processing is carried out.

[Drawing 9] (a) - (c) is a figure showing the composition of 2 hydraulic nozzles concerning a modification.

[Drawing 10] (a) and (b) are block diagrams when plane view of the substrate cleaning device concerning a modification is carried out.

[Description of Notations]

W --- Substrate

We --- Periphery

Ws --- Surface

N --- Notch

S --- Penetrant remover

G --- Gas

M --- Mist

TR --- Robot for conveyance

1 --- Surface washing unit

3 --- Rear-face washing unit

5 --- Holding pin

7 --- Spin chuck

13 --- 2 hydraulic nozzles

---

[Translation done.]